

リンゴに寄生する2種類のハダニの 樹上での分布様式

森本尚武・有馬 博*・増沢利和・萩原正明**

正木昭彦***・城倉友幸***

信州大学農学部応用昆虫学研究室

はじめに

現在わが国でリンゴを加害するハダニ類は7種類が知られているが、そのなかでも特にリンゴハダニ *Panonychus ulmi* とナミハダニ *Tetranychus urticae* は個体数がきわめて多く、大発生をする重要なハダニ類として防除の対象になっている。

しかし、ハダニ類の防除は他のいろいろの害虫の防除に比べて困難であるといわれている。それは、ハダニの発生がリンゴの開花期と一致し授粉昆虫が活動する時期であるので薬剤散布ができないことや薬剤抵抗性のハダニの出現などの問題があるためである。

本調査は、長野県下で大発生をする上記2種類のハダニについて、おい性樹の“スターキング”と“つがる”の2品種における樹内の分布様式を明らかにすることを目的として行われたものである。

分布様式を明らかにすることは、有効な密度推定を行うに当たってのサンプリングの方法や必要なサンプル数の決定のために先づ第一に重要であるが、さらに適確な発生予察法を確立するためにもまた防除の要否や防除の適期を決定するためにもきわめて大切である。

調査方法

調査は、1981年6月中旬～7月下旬にかけて附属農場内のリンゴ園のおい性樹、スターキング10本とつがる10本の合計20本をそれぞれ無作為に選んで行われた。また1本の樹の葉を、樹の最先端から最下位まで1/3ずつにわけて、それぞれを上層葉、中層葉及び下層葉に層別化した。

葉の抽出に当たっては、各層からそれぞれ40葉を無作為に選び出し、室内へ持帰って1葉ずつ10倍の解剖顕微鏡下で調べ、ハダニの種類ごとに卵および若・幼・成ダニ数を記録した。

なお調査は、第1回目を6月下旬に、第2回目を7月中旬に行った。

* 附属高冷地農業実験実習施設

** 改良普及員受託研修生（果樹学研究室）

*** 附属農場

2種のハダニの生活史と被害

○リンゴハダニ

枝上で卵態越冬し、開花直前にふ化して落花期には成ダニになる。6月中・下旬になると葉当りの密度が増加して、7月～8月には密度がピークに達し、その後葉の栄養条件が悪化してくると分散して、葉当りの密度は低下するのが普通である。6月～8月には増殖力がきわめて強いので防除する必要がある。9月以後には越冬卵を産む。発生回数は年に5～8回といわれている。

○ナミハダニ

下草で越冬していることが多いが、越冬態についてはいろいろいわれていて、くわしくはわかっていない。幼ダニまたは成ダニで越冬するとも考えられる。本種は下草で増殖したものが6月以降にリンゴの樹上にはい上り、樹上で再び増殖して加害するのである。したがって本種の樹上での発生のきっかけは人為的なもので、下草の刈込や除草剤の散布によって生息場所を失い、リンゴの樹上へと移動することになる。本種はリンゴハダニと異なり、葉裏にのみ生息する特徴をもっている。しかし、発生の時期から考えてリンゴハダニとの同時防除が行われるのが普通であるが、発生時期がずれると各種に有効な殺ダニ剤を散布する必要がある。発生回数は年に約10回といわれている。

2種のハダニは、ともに1世代に要する日数がきわめて短いので、世代の重り合いがいつもみられ、特に発生量の多い6月～8月では、卵・若ダニ・幼ダニおよび成ダニが混り合って生息しているために何世代目のダニなのかを判別することが困難なことが多い。

結果及び考察

○樹内の葉を層別化した場合の各層でのハダニの分布

1本の樹の葉を上層葉、中層葉及び下層葉に分けた場合に、2種類のハダニがどの層に分布しているかをリンゴの品種及びハダニの種類別に示したのが第1表である。その結果、6月の調査において、スターキングではリンゴハダニが上層葉に多く分布し全体の個体数の約55%が生息していた。しかし中層葉と下層葉には、それぞれ約22～23%と少なかった。

一方、ナミハダニは下層葉に大部分の個体が分布しており、上層葉にはほとんどみられなかった。

つがるでは、スターキングと異なりリンゴハダニは全体的に個体数が多いが、中層葉に44%とやや多く、上層葉と下層葉にはそれぞれ27～29%が生息していた。一方、ナミハダニの個体数は全体的に少ないが、スターキングと同じように下層葉に大部分の個体が生息し、上層葉にはほとんどみられなかった。

つぎに7月の調査では、スターキングで、ナミハダニの個体数が急増し、リンゴハダニとともに上層葉に分布する個体がやや多いものの、中層葉と下層葉にもかなりの個体数が分布し、2種のハダニが樹の各層の葉に混り合って生息し、分布が均一化してきていることを示している。

つがるでも、スターキングとほぼ同じ傾向を示しており、ナミハダニの個体数は少ないが、

第1表 1本の樹の葉を層別化した場合の各層でのハダニの個体数
第1回目調査(6月)

		リンゴハダニ				ナミハダニ			
		卵	若・幼成ダニ	合計	%	卵	若・幼成ダニ	合計	%
スターキング	上層葉	1460	350	1810	54.55	20	0	20	1.45
	中層葉	723	16	739	22.27	153	19	172	12.50
	下層葉	750	19	769	23.18	1025	159	1184	86.05
				3318	100			1376	100
つがる	上層葉	3498	66	3564	27.25	1	1	2	0.54
	中層葉	5533	151	5684	43.47	45	22	67	18.25
	下層葉	3602	227	3829	29.28	231	67	298	81.20
				13077	100			367	100

第2回目調査(7月)

スターキング	上層葉	635	990	1625	44.85	2857	2655	5512	38.41
	中層葉	246	592	838	23.13	1289	2879	4168	29.05
	下層葉	413	747	1160	32.02	1558	3111	4669	32.54
				3623	100			14349	100
つがる	上層葉	1535	1384	2919	41.77	120	59	179	23.13
	中層葉	683	963	1646	23.55	127	146	273	35.27
	下層葉	997	1427	2424	34.68	175	147	322	41.60
				6989	100			774	100

リンゴハダニとナミハダニはともに各層の葉にほとんどまんべんなく分布していることがわかった。

以上の結果から、6月下旬にはハダニの種類によって上層葉と下層葉のちがいはあるが分布の集中化がみられる。しかし7月中旬になると、2種ハダニはともに各層の葉に生息し分布も均一化してくることが明らかになり、これが2種のハダニの時期別の分布の特徴であろう。

ナミハダニが6月に下層葉に集中分布をしていることは、それまで下草に生息していたものが下草の刈込みによってリンゴの樹上へはい上ってきたことを示している。しかし、この時点ではリンゴの樹へのナミハダニの害はほとんどない。一方、リンゴハダニは6月にはすでに上層葉に集中分布をしており、リンゴの樹への害は著しい。このように、ハダニの種類による分布様式のちがいによって、リンゴの樹に害を及ぼす時期が異なることは、2種のハダニの防除を考える上で非常に重要なことである。

また、2種ハダニの分布様式のちがいが、ハダニの密度推定のためのサンプリングのしかたにも大きな影響を及ぼすことになるであろう。すなわち、樹の全体の葉に均一に分布している7月には、樹全体の葉をある数だけランダムにサンプリングすればよいわけであるが、6月のように、リンゴハダニは上層葉に、ナミハダニは下層葉に分布がかたよっている場合には、ラ

第2表 1本の樹の1葉当りのハダニの分布の集中度
(6月の第1回目の調査時のデーターでスターキングとつがるをそれぞれ5本ずつ選んで調べた)

樹の番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
* m	8.39	20.39	13.53	21.56	32.44	12.08	30.82	8.61	17.26	20.46
リンゴハダニ m	5.75	11.88	8.50	10.25	17.13	6.13	9.50	4.13	9.50	9.88
* m/m	1.46	1.72	1.59	2.10	1.89	1.97	3.24	2.08	1.82	2.07
* m	3.00	9.40	15.68	5.27	4.17	24.89	2.40	42.00	0	1.50
ナミハダニ m	0.50	2.50	3.13	1.38	1.50	5.88	0.63	5.38	0.13	0.50
* m/m	6.00	3.76	5.01	3.82	2.78	4.23	3.81	7.81	0	3.00

* : 平均こみあい度 (分布の集中度示数)
m : 1葉当りの平均個体数

ンダムサンプリングでは正確な密度を推定することはできない。したがって、分布のかたよりに対応したサンプリングのしかたを考えるべきなのである。

つぎに2種のハダニについてのリンゴ品種の寄主選択性であるが、これについては明瞭な一定の傾向はみられなかった。しかし、リンゴハダニは6月及び7月ともにつがるに寄生個体数が多く、スターキングよりつがるをより強く選好するものと思われる。

またこれに対して、ナミハダニは6月にはまだ下草に生息していることが多いが、7月になるとスターキングに多数寄生するので、恐らくつがるよりスターキングをより強く選好するものと思われる。この点についてはさらにくわしく実験を行う必要がある。

○樹内の葉への寄生の集中性

2種のハダニそれぞれについて、6月に1本の樹内の葉への分布の集中性を調べた。分布の集中性の計算には Lloyd (1967) の考案した分布の集中性を表わす示数 m^* (平均こみあい度) 及び樹当たりまたは葉当りの平均密度と関連して分布の集中性を表わす示数である Iwao (1968) の提唱した m^*/m (平均こみあい度/樹または葉当りの平均密度) を用い、その結果を第2表に示した。

ところで、 m^* はここでは1枚の葉に何びきのハダニが一緒に生息しているのかを示しているもので分布の集中性を知る上で非常にすぐれた値である。しかし、 m^* の値だけで分布を判断することは危険なことがある。これは、葉当りの平均密度の高低によって分布の集中性が左右され異なった値をとることがあるからである。ところが、 m^*/m を用いることによってこの危険がなくなり、密度の高低とは関係なく1びきのハダニが何びきのハダニと一緒にいるかについての絶対値が得られるので大変便利である。すなわち $m^*/m > 1$ の時に集中分布 (この値が大きいほど集中の度合いが強い)、 $m^*/m = 1$ ならランダム分布、また $m^*/m < 1$ なら一様分布 (均一分布) となる。

第2表に示した m^*/m の値をみると、リンゴハダニではその値は1.00~2.00であり、これはランダム分布かまたはやや集中した分布であることを示している。一方、ナミハダニではその値は1.00よりもはるかに大きな値となり、これはきわめて強い集中分布を示していることになる。つまり、ナミハダニは樹内の葉に集中的に分布していることを示し興味深い。

なお、樹間の分布についてはくわしい解析を行っていないが、2種のハダニは各調査木に比較的まんべんなく分布しており、いづれの品種に対しても特定の樹に集中的に分布する傾向はみられなかった。

最後にハダニ類の防除の問題について少しふれておく。

リンゴのハダニ類の防除には、捕食ダニであるチリカブリダニを用いるいわゆる生物的防除が有効であるといわれ、従来から森 樊須、真梶徳純両氏を中心に基礎的な研究が進められてきている(1974 総説参照)。

ハダニの生物的防除が有効であるのは、1)チリカブリダニの餌がハダニ類に限られていること、2)チリカブリダニは全生活環を通じてハダニ類と同じ場所に生息していること、3)チリカブリダニは特にナミハダニより発育日数が短かく、世代間増殖率も高いことによると考えられている(桐谷・中筋, 1973)。

しかし、現在はまだ薬剤散布による防除法に頼らざるを得ない。

山田(1974)は、ハダニの活動期前の越冬期の予防と、ハダニ最盛期の夏場の駆除のための薬剤散布と防除期を2期に分けて考えている。また、越冬期にはマシン油を中心とした予防であり、夏期には有効ないろいろな殺ダニ剤の散布が必要であると述べている。

しかし、薬剤散布で特に注意を要するのは、散布時期の問題である。ハダニ類の発生の時期、分布および卵、若ダニ、幼ダニ、成ダニの出現する時期をくわしく調べた上で有効な薬剤をうまく散布すべきなのである。

引用文献

- 1) Iwao, S. (1968). A new regression method for analyzing the aggregation pattern of animal populations. *Res. Popul. Ecol.* 10: 1-20.
- 2) 桐谷圭治・中筋房夫(1973). 施設園芸害虫の総合防除. 「総合防除」(深谷昌次・桐谷圭治編). 講談社サイエンティフィック. 296-309.
- 3) Lloyd, M. (1967). Mean crowding. *J. Animal Ecol.* 36: 1-30.
- 4) 森 樊須・真梶徳純(1974). ハダニの生物的防除(総説). 植物防疫「ハダニ特集号」28(3): 102-106.
- 5) 山田雅輝(1974). ダニ類によるリンゴの被害の実態と防除. 植物防疫「ハダニ特集号」28(3): 113-115.